09/807993
JC18 Rec'd PCT/PTO 0 3 MAY 2001

P20914.P03

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant :J. HAUPTMANN et al.

Appl No. : Not Yet Assigned PCT Branch

I.A. Filed :January 5, 2000 PCT/DE00/00046

For :CIRCUIT ARRANGEMENT FOR FORMING THE TERMINATION OF AN ANALOG SUBSCRIBER LINE

CLAIM OF PRIORITY

Commissioner of Patents and Trademarks

Washington, D.C. 20231

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 based upon German Application No. 199 01 464.7, filed January 15, 1999. The International Bureau already should have sent a certified copy of the German application to the United States designated office. If the certified copy has not arrived, please contact the undersigned.

Respectfully submitted,
J. HAUPTMANN et al.

Leslie J. Payne Reg No. 33,329
Bruce H. Bernstein
Reg. No. 29,027

May 3, 2001
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.
1941 Roland Clarke Place
Reston, VA 20191
(703) 716-1191

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT/DE 00 / 00046

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DE00/00046

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

REC'D 01 MAR 2000
WIPO PCT

Bescheinigung

Die Siemens Aktiengesellschaft in München/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

„Schaltungsanordnung zum Bilden des Abschlusses einer analogen Teilnehmerleitung"

am 15. Januar 1999 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole H 04 M und H 04 Q der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 14. Februar 2000
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Aktenzeichen: 199 01 464.7

Hoiß

A 9161
06.90
11/98

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Beschreibung

Schaltungsanordnung zum Bilden des Abschlusses einer analogen Teilnehmerleitung

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zum Bilden des Abschlusses einer analogen Teilnehmerleitung nach dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

Eine Schaltungsanordnung zum teilnehmerseitigen Abschließen einer analogen Teilnehmerleitung (SLIC = Subscriber Line Circuit) bildet für die Teilnehmerleitung eine Abschlußimpedanz sowohl für Wechsel- als auch für Gleichsignale. Dabei wird die Abschlußimpedanz für Gleichsignale (DC-Abschlußimpedanz) und für Wechselsignale (AC-Abschlußimpedanz) an die Teilnehmerleitung geschaltet, wenn eine Verbindung für eine Signalübertragung besteht.

Die DC-Abschlußimpedanz dient dazu, einen Arbeitspunkt der Schaltungsanordnung zum Abschließen der analogen Teilnehmerleitung einzustellen und einer Gegenstelle (z.B. einem Vermittlungsamt) zu signalisieren, daß eine Verbindung besteht. Beim Senden beziehungsweise beim Empfangen von Signalen (z.B. Sprach- oder Datensignalen) wird dann der über die Teilnehmerleitung fließende Strom um den durch die DC-Abschlußimpedanz eingestellten Arbeitspunkt moduliert. Der Arbeitspunkt hängt dabei von dem über die Teilnehmerleitung fließenden Gleichstrom, der von der Gegenstelle eingespeist wird, sowie von der durch die DC-Abschlußimpedanz eingestellten DC-Charakteristik ab.

Eine Änderung oder Anpassung an länderspezifische Anforderungen der DC- und AC-Abschlußimpedanz ist nur durch eine schaltungstechnische Änderung, beispielsweise Auswechseln von Widerständen, Kondensatoren, etc. möglich.

Das der Erfindung zugrunde liegende technische Problem liegt daher darin, eine Schaltungsanordnung zum Abschließen einer analogen Teilnehmerleitung anzugeben, die mit geringem schaltungstechnischen Aufwand eine regelbare AC-Abschlußimpedanz bildet, die programmierbar ist, und wobei die Teilnehmerleitung gleichstromfrei ist.

Dieses Problem wird durch eine Schaltungsanordnung mit den Merkmalen von Patentanspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den jeweiligen Unteransprüchen.

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zum Bilden des Abschlusses einer analogen Teilnehmerleitung, die einen ersten Anschluß und einen zweiten Anschluß zum Anschließen der zweiadrigen analogen Teilnehmerleitung aufweist. Der erste Anschluß ist über eine Reihenschaltung eines ersten Kondensators, mindestens eines einstellbaren Widerstandes und eines zweiten Kondensators mit dem zweiten Anschluß verbunden. Erfindungsgemäß ist mit dem Verbindungspunkt des ersten Kondensators und desw einstellbaren Widerstandes eine Gleichstromquelle verbunden. Die Gleichstromquelle prägt einen Strom ein, der zur Einstellung eines Arbeitspunktes für eine Signalübertragung über die analoge Teilnehmerleitung dient. Aufgrund des ersten und des zweiten Kondensators werden Gleichsignale auf der Teilnehmerleitung abgeblockt, so daß kein Gleichstrom über die analoge Teilnehmerleitung fließen kann. Weiterhin wird über den ersten und den zweiten Kondensator und die einstellbaren Widerstände eine Abschlußimpedanz für Wechselsignale gebildet. Durch die einstellbaren Widerstände ist der Arbeitspunkt für Gleichsignale und die Abschlußimpedanz für Wechselsignale einstellbar.

In einer bevorzugten Ausführungsform wird die Gleichstromquelle durch einen Transistor und einen Widerstand gebildet, wobei die Laststrecke des Transistors mit dem Widerstand in Reihe geschalten ist und der freie Anschluß des Widerstandes mit einer Versorgungsspannung verbunden ist. Der Steueranschluß des Transistors ist über eine Regelschaltung mit dem Verbindungspunkt zwischen der Laststrecke des Transistors und dem Widerstand verbunden.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist die Regelschaltung der Gleichstromquelle einen Operationsverstärker auf, der die Spannung am Verbindungspunkt der Laststrecke des Transistors und des Widerstandes mit einer Referenzspannung vergleicht und davon abhängig über seine Ausgangsspannung den Transistor steuert.

Bevorzugt weist die Gleichstromquelle eine Diode auf, die mit der Laststrecke des Transistors in Reihe geschaltet ist. Vorteilhafterweise verhindert die Diode, daß der Transistor durch die hohen Spannungen eines Rufsignales beschädigt wird.

Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung ergeben sich aus der der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der Zeichnung. In der Zeichnung zeigt:

Figur 1 ein Ausführungsbeispiel der Schaltungsanordnung zum Abschließen einer analogen Teilnehmerleitung, das in einem Baustein zur Datenübertragung über eine analoge Teilnehmerleitung eingesetzt wird.

Figur 1 zeigt eine Schaltungsanordnung zum Abschließen einer analogen Teilnehmerleitung, wobei die analoge Teilnehmerleitung zwei Adern aufweist, die mit einem ersten Anschluß a und

einem zweiten Anschluß b der Schaltungsanordnung verbindbar sind.

Der erste Anschluß a ist über eine Reihenschaltung eines ersten Kondensators C1, eines ersten n-Kanal-MOSFETs T1 und eines ersten Widerstandes R1 mit einem Bezugspotential VSS verbunden. Der zweite Anschluß b ist über eine Reihenschaltung eines zweiten Kondensators C2, eines zweiten n-Kanal-MOSFETs T2 und eines zweiten Widerstandes R2 mit dem Bezugspotential VSS verbunden. Das Bezugspotential VSS ist bei diesem Ausführungsbeispiel gleich mit dem Nullpotential. Der erste Kondensator C1 und der zweite Kondensator C2 blocken Gleichsignale auf der analogen Teilnehmerleitung ab. In die Schaltungsanordnung fließt somit über die Teilnehmerleitung kein Gleichstrom.

Zur Einstellung eines DC-Arbeitspunktes der Schaltungsanordnung wird am Verbindungspunkt 1 des ersten Kondensators und des ersten n-Kanal-MOSFETs T1 über einen ersten Spannungsteiler R3 und R6 eine Spannung gemessen und einer DC-Arbeitspunktregelschaltung 3 zugeführt. Ferner wird am Verbindungspunkt 11 des zweiten Kondensators C2 und des zweiten n-Kanal-MOSFETs T2 eine Spannung über einen zweiten Spannungsteiler R4 und R7 gemessen und der DC-Arbeitspunktregelschaltung 3 zugeführt. Die DC-Arbeitspunktregelschaltung 3 regelt über eine Addierschaltung 4 und eine analoge Integratorschaltung 2 den Widerstand der Laststrecke des ersten n-Kanal-MOSFETs T1 und damit den DC-Arbeitspunkt der Schaltungsanordnung.

Damit am Verbindungspunkt 1 und Verbindungspunkt 11 meßbare Gleichspannungen auftreten, ist der Verbindungspunkt 1 mit einer Gleichstromquelle verbunden, die eine Strom I eingeprägt. Der Steueranschluß des zweiten n-Kanal-MOSFETs T2 liegt in diesem Betriebszustand auf einem hohen Potential

VHIGH, so daß der Widerstand der Laststrecke des zweiten n-Kanal-MOSFETs T2 niederohmig ist.

Die Gleichstromquelle zum Einprägen des Stroms I weist einen pnp-Bipolartransistor T3, einen Widerstand R5 und einen Operationsverstärker 5 auf. Der Widerstand R5 ist einerseits mit einer Versorgungsspannung VDDA und andererseits mit dem Emitter des pnp-Bipolartransistors T3 verbunden. Aus dem Kollektor des pnp-Bipolartransistors T3 fließt der Strom I, der in die Schaltungsanordnung eingeprägt wird. Dem positiven Eingang des Operationsverstärkers 5 wird eine Referenzspannung VREF zugeführt und dem negativen Eingang des Operationsverstärkers 5 wird die Spannung am Emitter des pnp-Bipolartransistors T3 zugeführt. Die Ausgangsspannung des Operationsverstärkers 5 steuert den pnp-Bipolartransistor T3. Mit dem Kollektor des pnp-Bipolartransistors ist weiterhin die Anode einer Diode D1 verbunden. Die Diode D1 dient dazu, den pnp-Bipolartransistor T3 vor Zerstörung durch die hohen Spannungen der Rufsignale zu schützen. Über die Referenzspannung VREF läßt sich der Strom I einstellen.

Eine AC-Abschlußimpedanz für die analoge Teilnehmerleitung wird digital über ein Impedanzfilter 8 eingestellt.

Dazu wird eine Wechselspannung am Verbindungspunkt 1 über einen dritten Kondensator C3 und einen nachgeschalteten Analog-Digital-Umsetzer 6 dem Impedanzfilter 8 zugeführt. Ferner wird eine Wechselspannung am Verbindungspunkt 11 über vierten Kondensator C4 und einen nachgeschalteten zweiten Analog-Digital-Umsetzer 9 dem Impedanzfilter 8 zugeführt. Aus den digitalen Wechselsignalen berechnet das Impedanzfilter 8, das als digitales Filter ausgeführt sein kann, ein zur Einstellung der AC-Abschlußimpedanz erforderliches Signal. Das Signal wird über einen Digital-Analog-Umsetzer 7 in eine analoge Spannung umgesetzt und durch die Addierschaltung 4 mit der

Ausgangsspannung der Schaltung zur Einstellung des DC-Arbeitspunktes 3 addiert. Die Ausgangsspannung der Addierschaltung 4 wird der analogen Integratorschaltung 2 zugeführt, die von der zugeführten Spannung eine Spannung am Verbindungspunkt zwischen dem n-Kanal-MOSFET T1 und dem ersten Widerstand R1 subtrahiert und die Differenzspannung integriert.

Sowohl zur Einstellung des DC-Arbeitspunktes als auch der AC-Abschlußimpedanz sind bei dieser Schaltungsanordnung zwei unterschiedliche Pfade zum Einstellen vorgesehen, wobei der erste n-Kanal-MOSFET T1 zur Einstellung der AC-Abschlußimpedanz und des DC-Arbeitspunktes benutzt wird. Da bei dieser Schaltungsanordnung durch den ersten Kondensator C1 und den zweiten Kondensator C2 ein Gleichstrom bzw. eine Gleichspannung auf der Teilnehmerleitung abgeblockt wird, muß die Gleichstromquelle einen Strom I durch den ersten n-Kanal-MOSFET T1, den ersten Widerstand R1, den zweiten Widerstand R2 und den zweiten n-Kanal-MOSFET T2 zur Einstellung des DC-Arbeitspunktes einprägen. Über die DC-Arbeitspunktregelschaltung 3 und den ersten n-Kanal-MOSFET T1 wird dann der Gleichstrom über die Laststrecke des ersten n-Kanal-MOSFETs T1 und damit DC-Arbeitspunkt eingestellt.

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zum Bilden des Abschlusses einer analogen Teilnehmerleitung, die einen ersten Anschluß (a) und einen zweiten Anschluß (b) für die Teilnehmerleitung aufweist und wobei der erste Anschluß (a) über eine Reihenschaltung eines ersten Kondensators (C1), mindestens eines einstellbaren Widerstandes (T1, R1, T2, R2) und eines zweiten Kondesators (C2) mit dem zweiten Anschluß (b) verbunden ist, wobei eine Gleichstromquelle (T3, R5, VDDA) mit dem Knotenpunkt (1) zwischen dem ersten Kondensator (C1) und dem einstellbaren Widerstand (T1, R1) verbunden ist.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Gleichstromquelle (T3, R5, VDDA) einen Transistor (T3) und einen Widerstand (R5) aufweist, wobei die Laststrecke des Transistors mit dem Widerstand in Reihe geschaltet ist und wobei der Steueranschluß des Transistors von einer Regelschaltung (5) eingestellt wird.

3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Regelschaltung einen Operationsverstärker (5) aufweist, dessen Ausgang mit dem Steueranschluß des Transistors (T3) der Gleichstromquelle verbunden ist, dessen negativer Eingang mit dem Verbindungspunkt des Transistors (T3) und des Widerstands (R5) der Gleichstromquelle verbunden ist und an dessen negativen Eingang eine Referenzspannung (VREF) anliegt.

4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Gleichstromquelle eine Diode (D1) aufweist, die mit der Laststrecke des Transistors (T3) in Reihe geschaltet ist.

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zum Bilden des Abschlusses einer analogen Teilnehmerleitung, die einen ersten Anschluß und einen zweiten Anschluß zum Anschließen der zweiadrigen analogen Teilnehmerleitung aufweist. Der erste Anschluß ist über eine Reihenschaltung eines ersten Kondensators, mindestens eines ersten einstellbaren Widerstand und eines zweiten Kondensators mit dem zweiten Anschluß verbunden. Erfindungsgemäß ist mit dem Verbindungspunkt des ersten Kondensators und des ersten einstellbaren Widerstandes eine Gleichstromquelle verbunden. Die Gleichstromquelle prägt einen Strom ein, der zur Einstellung eines Arbeitspunktes für eine Sprach- oder Datenübertragung über die analoge Teilnehmerleitung dient. Aufgrund des ersten und des zweiten Kondensators werden Gleichsignale auf der Teilnehmerleitung abgeblockt, so daß kein Gleichstrom über die analoge Teilnehmerleitung fließen kann.

Figur 1

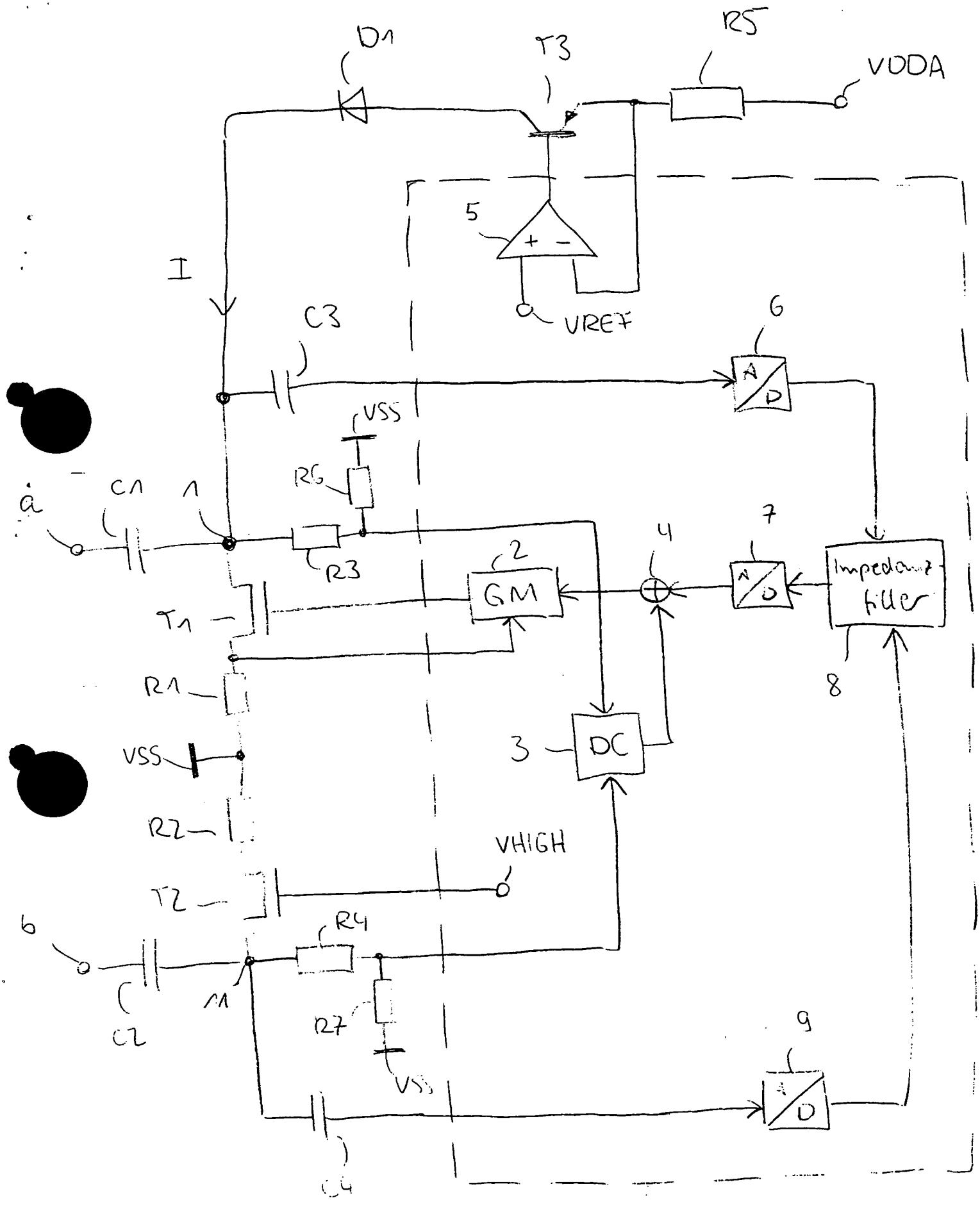

D1
T3
R5
VDDA
5
+
−
I
VREF
C3
6
A/D
VSS
R6
a
C1
1
R3
2
GM
4
7
A/D
Impedance filter
T1
8
R1
3
DC
VSS
R2
VHIGH
T2
b
R4
C2
11
R7
9
A/D
VSS
C4

Fig. 1

THIS PAGE BLANK (USPTO)